



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Les  
Lehmann

Identifiant (de haut en bas) :

0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +143/1/xx+...+143/5/xx+.

**Q.2** Que ne traite pas la théorie des langages ?

☐ HTML ☒ la voix ☐ l'ADN ☐ l'écrit ☐ Java

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

☐ faux ☒ vrai

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☒ récursif  
☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

☐  $\{a, b, c\}$  ☒  $\{ab, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{b, \epsilon\}$  ☐  $\{b, c, \epsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g, h$ , on a  $(e + f)(g + h) \equiv eg + fh$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$ .

☒ vrai ☒ faux

**Q.9** L'expression Perl '[a-zA-Z][a-zA-Z0-9\_]\*' n'engendre pas :

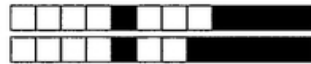
☐ 'main' ☒ '\_\_\_STDC\_\_\_' ☐ 'eval\_expr' ☐ 'exit\_42'

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl '([-+]\*[0-9A-F]+[-+/\*]) \* [-+]\*[0-9A-F]+' n'engendre pas :

☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9' ☐ 'DEADBEEF' ☐ '-+-1+--2' ☒ '(20+3)\*3'



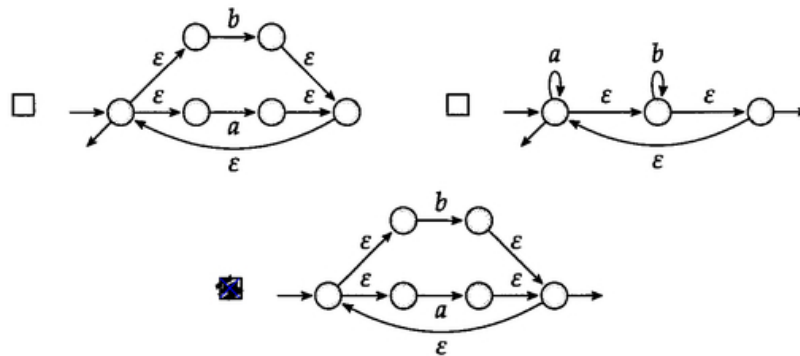
Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

- ☐ de tous les états initiaux à un état final  
☐ d'un état initial à tous les états finaux  
☒ d'un état initial à un état final  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux

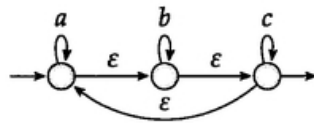
Q.13 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

- ☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées

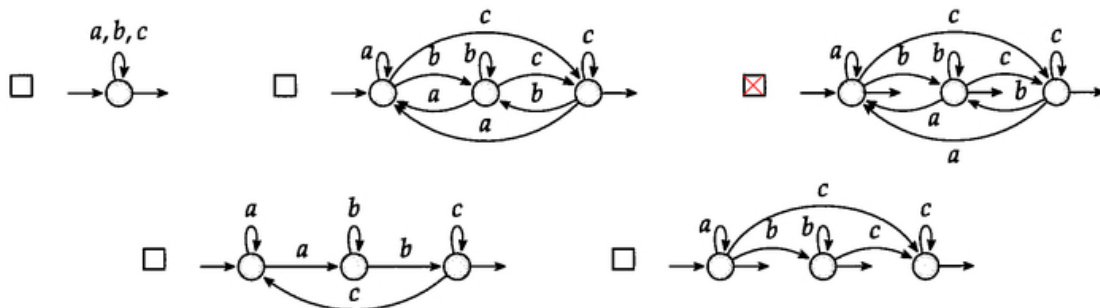
Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .



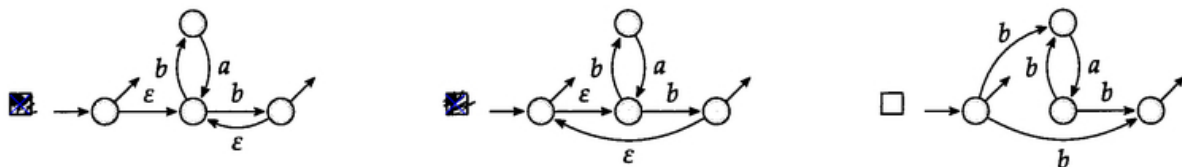
Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N}\}$  est

- ☐ vide ☐ non reconnaissable par automate ☒ rationnel ☐ fini

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

- ☒ accepte  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe ☐ est déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...



-1/2

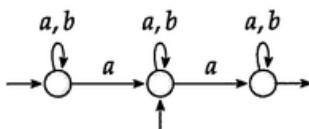
- ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$ 
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ 
☒  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ 
☐  $a^{n+1}$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

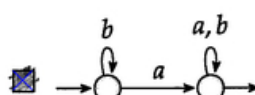
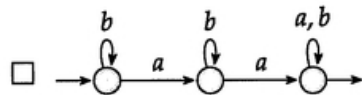
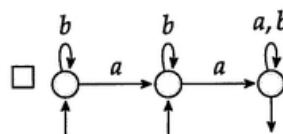
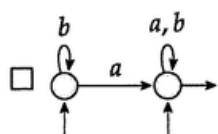
0/2

- ☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Transpose
 ☒ Pref
 ☒ Fact
 ☒ Sous-mot
 ☒ Suff
 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$ 
☐  $Rec \not\supseteq Rat$ 
☒  $Rec = Rat$ 
☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Différence symétrique
 ☒ Union
 ☒ Différence
 ☒ Intersection
 ☒ Complémentaire
 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☒ oui, toujours
 ☐ rarement
 ☐ jamais
 ☐ souvent

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☒ accepte le mot vide
 ☐ est déterministe
 ☐ a des transitions spontanées
 ☐ accepte un langage infini

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ Cette question n'a pas de sens
 ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel
 ☒ Oui
 ☐ Non

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

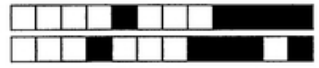
- ☒ 2
 ☐ 3
 ☐ 1
 ☐ Il en existe plusieurs !

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

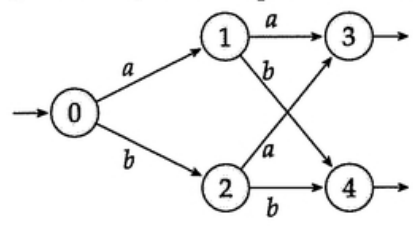


2/2

- ☐ Il n'existe pas.    ☐ 7    ☒ 4    ☐ 6

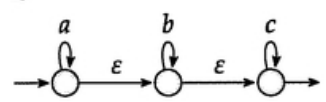
Q.31 ⚙️ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2



- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ 2 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(abc)^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

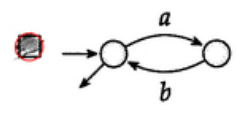
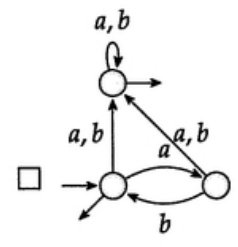
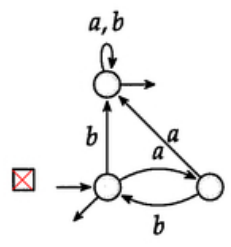
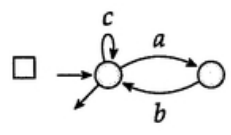
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

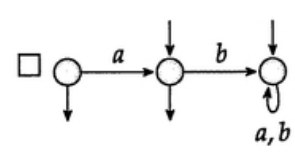
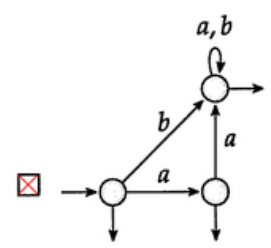
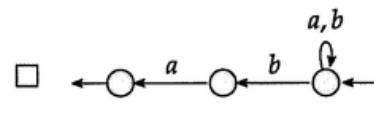
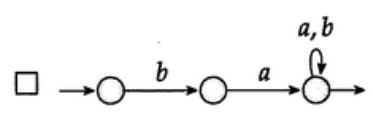
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

-1/2



Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

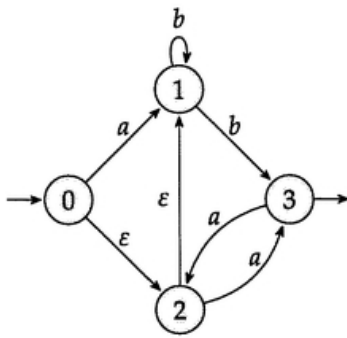
0/2



Q.36



0/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$

152



+143/6/27+